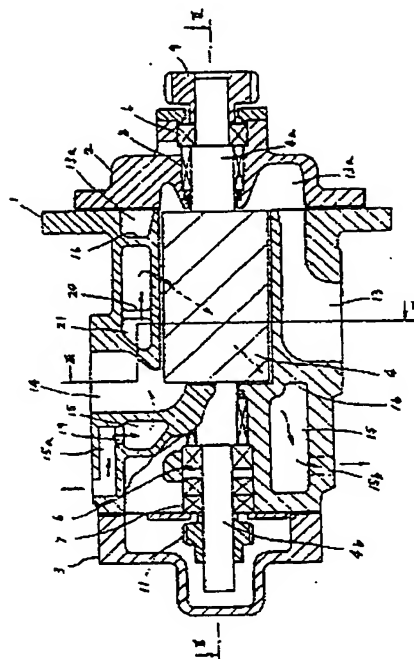


Patent Abstracts of Japan

TITLE : SCREW FLUID MACHINERY



COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-169688

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)7月31日

F 04 C 18/16

F 01 C 1/16

F 04 C 29/04

A-8210-3H

7031-3G

8210-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 スクリュー流体機械

⑯ 特 願 昭60-9000

⑰ 出 願 昭60(1985)1月23日

⑱ 発 明 者 橋 本 泰 司 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
⑱ 発 明 者 茂 利 英 智 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑲ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 スクリュー流体機械

2. 特許請求の範囲

1. ケーシング内方に雄雌一對のスクリューロータを噛合せて収納し、ケーシングの一侧に吸入通路、他側に吐出通路を形成し、ケーシング内にスクリューロータを囲む水冷ジャケットの空室を内設するスクリュー流体機械において、上記空室を吐出通路外周部にも形成すると共に、吐出通路の外周を適宜空間を存して仕切壁にて囲み、吐出通路の外周に添った環状の冷却水流路を形成してなることを特徴とするスクリュー流体機械。

2. 冷却水流路が吐出通路の外周に添った流路を経て空室流路に接続する特許請求の範囲第1項記載のスクリュー流体機械。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明はケーシング内にスクリューロータを囲んで水冷ジャケットが形成されているスクリュー

流体機械に関するものである。

〔発明の背景〕

オイルフリースクリュー流体機械のように、高温状態で運転される装置においては発熱によるケーシングの熱変形を防止するため、雄雌一對のスクリューロータを囲んで水冷ジャケットがケーシング内に形成される。

スクリュー流体機械は、ケーシング内方に雄雌一對のスクリューロータが収納され、ケーシングの一侧に吸入通路、他側に吐出通路が形成される。雄ロータを回転することにより、タイミングギヤ等を介して雌ロータは従動回転し、両ロータで形成される歯形空間に吸入通路より作動ガスを取り入れ、該密封ガスをスクリューロータにて所定圧力まで圧縮し吐出通路より機外に吐出し所望の用に供する。

しかるに、スクリューロータに油を注入しない所謂オイルフリースクリュー流体機械のように、高温状態で運転されるため、発熱によりケーシングが熱変形を起すことがある。上記対策として米

特開昭61-169688 (2)

国特許第2410172号に開示されているように、ロータ外周部に水冷ジャケットを設け、冷却水によりケーシングの発熱を低下させる構造が知られている。

しかし、スクリーユ圧縮機のスクリーユケーシングの温度分布としては圧縮された吐出ガスの温度上昇により、吐出通路の近傍が最も高温となり吐出通路から離れるにつれ温度は低くなる。

しかるに、従来の装置においては、吐出通路近傍を積極的に冷却するような考慮はなされておらず、むしろ吐出通路近傍では冷却水が淀んでしまう形状になつたり、更に冷却水の通路断面積は吐出通路近傍が広く形成され、冷却水の流速は吐出通路近傍では遅くなり冷却水の熱伝達が低下する構造になつている。

上記のように、ガス吐出通路近傍のケーシング部の冷却が十分行なわれないため、特にガスの吐出圧力が大きく圧縮による発熱の大きなスクリーユ圧縮機では吐出ガスの温度上昇により吐出通路付近のスクリーユケーシング円筒部が変形し、回

転している雄雌ロータと接触し、スクリーユ圧縮機の運転継続が不可能になることもあり、吐出圧力をあまり大きく設定できないという問題点を有していた。

〔発明の目的〕

本発明は上記問題点に鑑みて発明されたもので、スクリーユ流体機械の吐出ガスの温度上昇に伴なうケーシングの熱変形を防止し、スクリーユロータとケーシングの接触を無くし、吐出ガスが高温となる高い吐出圧力でも運転可能なスクリーユ流体機械を提供することを目的とする。

〔発明の概要〕

水冷ジャケットによるケーシングの冷却は主に高温のケーシングと低温の冷却水の間の熱伝達によつて行なわれ、乱流熱伝達の場合、熱伝達率 α は次の各式により表される。

$$\alpha = \frac{Nu \times \lambda}{d} \quad \dots (1)$$

$$Nu = 0.023 \times Re^{0.8} \times Pr^{0.4} \quad \dots (2)$$

$$Re = \frac{v \times d}{\nu} \quad \dots (3)$$

$$\nu = Q / d^3 \quad \dots (4)$$

ここで Nu はヌセルト数、 λ はケーシングの熱伝導率、 d は冷却水通路の相当直径、 Re は冷却水のレイノルズ数、 v 、 Q は冷却水の流速および流量、 Pr 、 ν はプラントル数および動粘性係数である。

(1)、(2)、(3)、(4)式において、 Q および λ 、 Pr 、 ν の物性値が一定だとすると熱伝達率 α を大きくするためには冷却水通路の相当直径 d を小さくすればよいことが解る。

本発明は所期の目的を達成するため、水冷ジャケットの空室を吐出通路外周部にも形成すると共に、吐出通路の外周を適宜空間を存して仕切壁にて囲み、吐出通路の外周に添った冷却水流路を形成する特徴を有し、スクリーユ流体機械の発熱により最も温度の高くなるガス吐出通路近傍の水冷ジャケットの冷却能力を高め、発熱に伴なうケーシングの熱変形を防止するものである。

〔発明の実施例〕

以下本発明の一実施例を図面に基づき説明する。図はオイルフリースクリーユ圧縮機を示し第1図は縦断面図、第2図は第1図のII-II線矢視横断面図、第3図はIII-III矢視断面図を示す。

ケーシングは、スクリーユケーシング1、その駆動側端面に配設されるサクシヨンケーシング2、他側にエンドケーシング3を取付け形成されている。スクリーユケーシング1内には雄ロータ4、雌ロータ5が噛合つて、上記スクリーユケーシング1内に微小隙間を有して収納されている。上記ロータ4、5は駆付けのロータ軸4a、4b、5a、5bを連設し、該軸はころ軸受6で支承され、更に玉軸受7にて軸方向の移動を拘束支持されている。また、上記ロータ軸4a、4b、5a、5bの大径部とケーシングとの間には、シール部材8を嵌装し、ケーシング1内の圧縮ガスの洩れを防止すると共に、軸受6、7の給油が、スクリーユケーシング1内に浸入することを防止する。雌ロータ4は駆動側ロータでそのロータ軸4aに

は先端にピニオン9が取付けられ、このピニオンは電動機(図示せず)に連結されたギヤ10と噛合い動力が伝達される。他側のロータ軸4b, 5bの軸端には、両ロータを連結するタイミングギヤ11, 12が取付けられ、両ロータ4, 5は小間隙を保つて非接触状に同期回転する。

スクリーケーシング1には一侧に吸込通路13が形成され、他側には吐出通路14が形成されている。該吸込通路13はケーシング1端部及びサクシヨンケーシング2に形成された吸込室13aを連設し、該室13aを介しスクリーロータ4, 5の歯形にて形成される吸込空間に連通する。

またスクリーケーシング1にはスクリーロータ4, 5を囲み、更にエンドケーシング3側まで延長した水冷ジャケット用の空室15が形成されている。この空室15は隔壁16を介し吸込室13aと隔絶され、スクリーケーシング1の一侧に流入口15a、他側に流出口15bを設けている。吐出通路14の外周には第4図に展開図を

での変化を示したもので、 $\frac{P_1}{P_0}$ を設計圧力比とい

う。圧縮によるガスの温度上昇は $\frac{P_1}{P_0}$ の値が大き

い程大となる。吐出口以後は吐出の際の圧縮の影響で一度圧力の上昇はあるが、容積の減少に伴ない圧力は低下し容積零の点では吐出圧力 P_1 となる。このようにロータの噛合いによつて第5図に示した $P-V$ 変化を連続的に行う。

上記圧縮作用により、作動ガスは温度上昇し、この熱はケーシングに伝達される。ケーシングの温度上昇を防止するため水冷ジャケットに冷却水を流し冷却を行なう。冷却水は、流入口15aより流入し、流入孔19を経て、吐出通路14まわりの環状の流通路21を流通し、次いで空間15を第1図、第4図に矢印で示すように流れ、流出口15bより機外に流出する。

しかして、上記冷却水の流通において、冷水は先ず、高温となる吐出通路14近傍を流れ、同部を低温水で積極的に冷却する。また吐出通路14

示すように、上記空室15内に一侧を欠陥した環状の仕切壁20が設けられ、吐出通路14の外周を囲み、上記流入口15aと流入孔19を介し貫流し、該孔19を入口とし、欠陥部20bを出口とする環状の通路断面の小さい流通路21を形成している。

上記構造のスクリー圧縮機の作用について以下説明する。電動機の動力はギヤ10, 9を介し、雄スクリーロータ4に伝達され、該ロータ4は回転し、タイミングギヤ11, 12を介し雌スクリーロータ5は非接触状態に従動回転する。両スクリーロータ4, 5の回転により、作動ガスを吸込通路13から吸入室13aを介し、スクリーロータの歯形空間に吸込み、圧縮したガスを吐出通路14から機外に吐出する。

圧縮過程を第5図を用いて説明すると、まずロータの噛合いによつて圧縮室の容積 V_0 から V_1 に変化する。このとき圧力は吸込圧力 P_0 から P_1 まで上昇し、作動ガスの温度も圧縮に伴ない上昇する。ここまでの変化は吸込口から吐出口ま

まわりの通路は該通路14の外周を通路断面の小さい環状通路21に形成しているため、同通路21を流通する冷却水は流速を上げて流通するから同部の冷却能力は高められる。

上記両作用により吐出通路14近傍のケーシング部の冷却効率は向上される。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、ケーシングは、高温となる吐出通路近傍が積極的に冷却され、冷却効率が向上されるため、吐出ガスの温度上昇に伴ないスクリーケーシング円筒部の熱変形を防止、ロータとケーシングの接触は防止することが出来る。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すスクリー圧縮機の縦断面図、第2図は第1図のII-II矢視断面図、第3図は第1図のIII-III矢視断面図、第4図は第3図のIV-IV矢視断面展開図、第5図はスクリー圧縮機の $P-V$ 線図である。

1…スクリーケーシング、4…雄スクリーロー

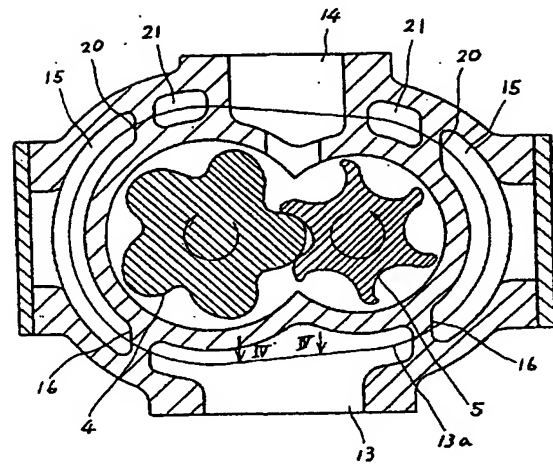
特開昭61-169688(4)

一タ、5…雌スクリーロータ、13…吸込通路、
14…吐出通路、15…空室(水冷ジャケット)、
20…仕切壁、21…環状通路。

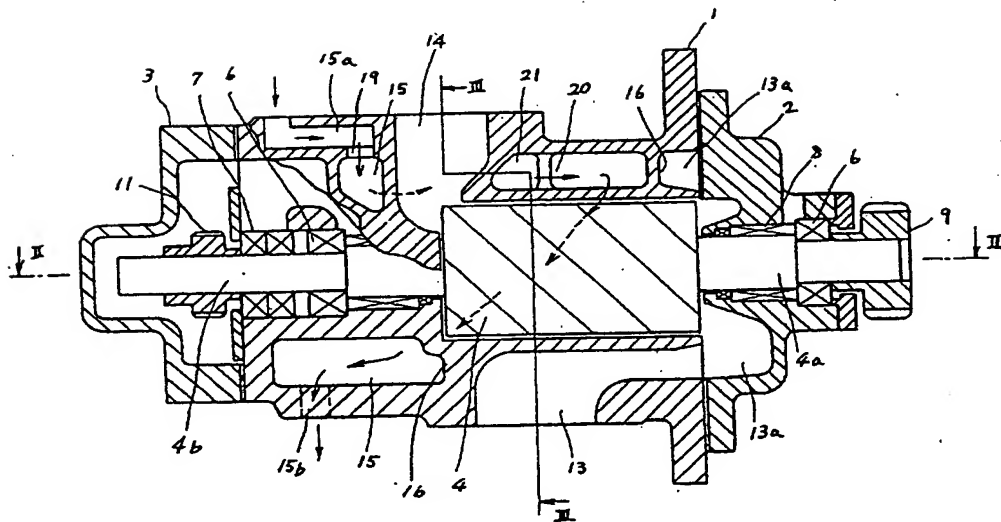
代理人 弁理士 小川勝男



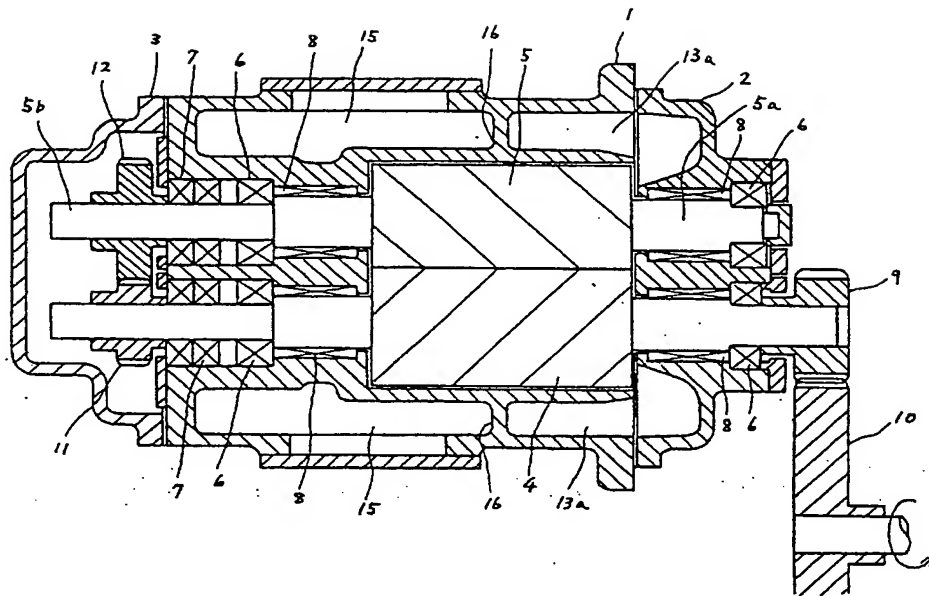
第 3 図



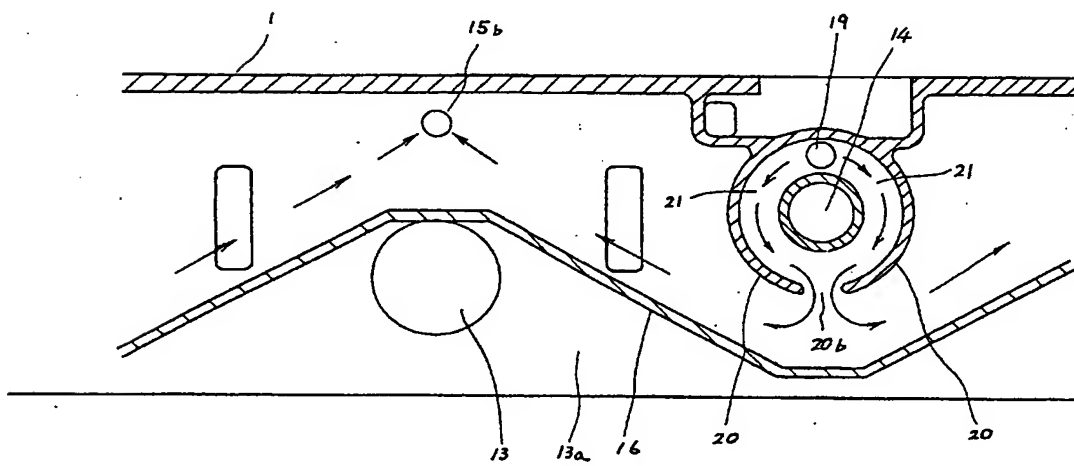
第 1 図



第 2 図



第 4 図



特開昭61-169688(6)

第 5 図

